

宮城県公立高等学校

教育課程編成の手引

**V 主として専門学科において
開設される各教科**

【工業】

令和元年6月

宮 城 県 教 育 委 員 会
仙 台 市 教 育 委 員 会
石 巻 市 教 育 委 員 会

2 工業

(1) 改訂の趣旨及び要点

イ 工業科改訂の趣旨

中央教育審議会答申では、学習指導要領改訂の基本的な方向性、各教科等における改訂の具体的な方向性などが示されている。このたびの高等学校工業科の改訂は、これらを踏まえて行ったものである。

中央教育審議会答申の中で、職業に関する各教科・科目の改善については、次のように示された。

課題

科学技術の進展、グローバル化、産業構造の変化等に伴い、職業に従事する上で必要とされる専門的な知識・技術の変化や高度化への対応が必要

改訂の基本的な考え方

地域や社会の発展を担う職業人を育成するため、社会や産業の変化の状況等を踏まえ、持続可能な社会の構築、情報化の一層の進展、グローバル化などへの対応の視点から各教科の教育内容を改善

「何を学ぶか」だけでなく、「何ができるようになるか」や、
そのために「どのように学ぶか」までを見通した改訂

「社会に開かれた教育課程」の実現

何ができるようになるか

育成すべき資質・能力の明確化

・すべての教科及び科目の目標について、育成を目指す「資質・能力」
(①知識及び技術、②思考力・判断力・表現力等、③学びに向かう力、人間性等)
の三つの柱に沿って再整理

どのように学ぶか

「主体的・対話的で深い学び」の実現

・指導計画の作成に当たっての配慮事項として、資質・能力の育成に向けて、生徒の「主体的・対話的で深い学び」を図るようにすることを明記

何を学ぶか

産業界で必要とされる人材を踏まえ改善

- ①持続可能な社会の構築 → 安全安心な農作物や水産物などの持続的・安定的な生産・供給など
- ②情報化の一層の推進 → IoTや人工知能、インターネットを活用したビジネス、介護ロボットなど
- ③グローバル化 → 製品基準の標準化、地球規模での人・もの・資本等の移動による影響など

専門性や実践力を育むための教育の推進

- ◎職業人として必要な専門性の確保
(専門教科25単位以上の履修)
- ◎実践的・体験的な学習活動の一層の推進
- ◎職業人に求められる倫理観についての指導の充実
- ◎産業の振興や社会貢献に主体的・協働的に取り組む態度の育成
- ◎地域や産業界等の連携・交流や就業体験活動の積極的な導入
- ◎科学的な根拠に基づく論理的な説明や考察・討論などの言語活動の充実
- ◎技術革新や技術の高度化に対応した教育の推進
- ◎職業資格の取得に対応した教育内容の更新

工業科に関しては、次のように示されている。

I 職業に関する各教科・科目

(2) 具体的な改善事項

② 教育内容の改善・充実

資質・能力の育成に向けた職業に関する各教科の教育内容については、次の方向で改善・充実にを図る。

〔工業〕

安全・安心な社会の構築、職業人としての倫理観、環境保全やエネルギーの有効な活用、産業のグローバル競争の激化、情報技術の技術革新の開発が加速することなどを踏まえ、ものづくりを通して、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人を育成するため、次のような改善・充実にを図る。

- ・工業の各分野で横断的に履修する科目について、知識や技術及び技能の活用に関する学習の充実
- ・技術の高度化や情報技術の発展等への対応に関する学習の充実
- ・環境問題や省エネルギーに対応した学習の充実
- ・グローバルな視点を取り入れた学習の充実
- ・電子機械に関わる知識と技術の活用に関する学習の充実
- ・組込み技術について知識と技術の一体的な習得を図る学習の充実
- ・耐震技術やユニバーサルデザイン等の知識と技術に関する学習の充実

ロ 工業科改訂の要点

目標の改善は、次のとおりである。

教科及び科目の目標については、産業界で必要とされる資質・能力を見据えて三つの柱に沿って整理し、育成を目指す資質・能力のうち、一つ目には「知識及び技術」を、二つ目には「思考力、判断力、表現力等」を、三つ目には「学びに向かう力、人間性等」を示した。

主な改善点としては次の四点が挙げられる。

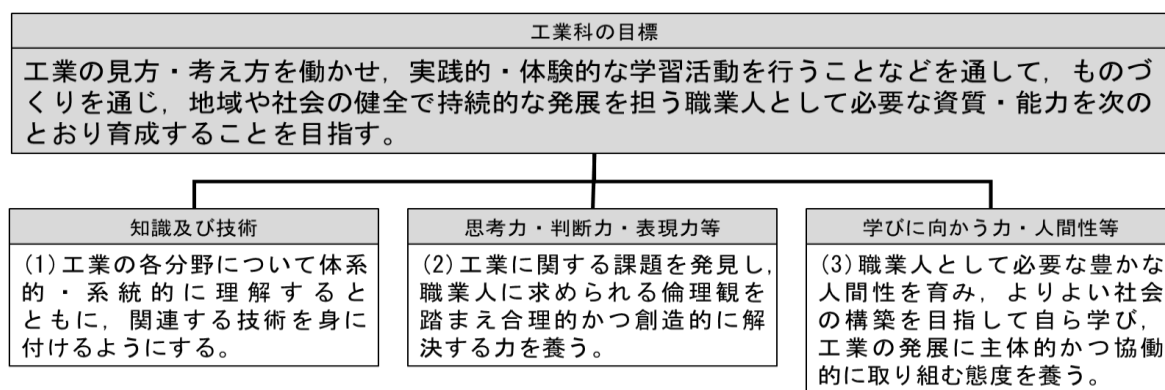
第一に、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人に必要な資質・能力の育成を目指すことを示した。

第二に、ものづくりに関する個別の事実的な知識、一定の手順や段階を経て習得できる個別の技術のみならず、工業技術の変化する状況や課題に応じて社会の中で主体的に活用することができる知識、技術などを身に付けるようにすることから、「工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする」ことを示した。

第三に、地域や社会が健全で持続的に発展する上での工業技術に関する具体的な課題を発見し、科学的な根拠に基づき様々なものづくりの成功事例を効果的に組み合わせることなどして解決策を発想し、創造的に解決していく力を養うことから、「工業技術に関する課題を発見し、職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養う」ことを示した。

第四に、単に生産性や効率のみを高めることだけを優先させるのではなく職業人に求められる倫理観などを育み、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を目指して主体的に学ぶ態度及び企業等の組織全体の中で自己の役割を認識した上で、関係者が相互に共通理解を図り協働して、工業の発展に責任をもって取り組む態度を養うことから、「職業人として必要な豊かな人間性を育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う」ことを示した。

(2) 教科の目標



平成21年改訂において、工業科の目標は、「どのようなものをいかに作るか」という能力を重視するなど時代の要請に対応し改訂された。

工業科においては、これまでも関連する職業に従事する上で必要な資質・能力を育み、社会や産業を支える人材を育成してきた。

今回の改訂では、こうしたことを踏まえ、従前の目標の精神も受け継ぎながら、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人の育成を目指すことを教科の目標に示した。

また、技術の高度化、安全・安心な社会の構築、環境保全やエネルギーの有効な活用、情報技術の発展、地域や社会の健全で持続的な発展及び産業の国際的な展開など、産業社会を取り巻く状況が大きく変化している中であって、必要とされる専門的な知識、技術などが変化するとともに、高度化してきていることから、

今日的な課題に対応するため、改めてものづくりで求められる資質・能力を整理し、育成を目指す資質・能力を「知識及び技術」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」という三つの柱に基づいて示した。

「工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」について

工業の見方・考え方とは、ものづくりを、工業生産、生産工程の情報化、持続可能な社会の構築などに着目して捉え、新たな時代を切り拓く安全で安心な付加価値の高い創造的な製品や構造物などと関連付けることを意味している。

実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通してとは、見通しをもって実験・実習などを行うことなどを通してものづくりを体験し、その振り返りを通して自己の学びや変容を自覚し、キャリア形成を見据えて学ぶ意欲を高める、産業界関係者などとの対話、生徒相互の討論といった自らの考えを広げ深める、工業の見方・考え方を働かせ、ものづくりに関する知識と技術、日本工業規格(JIS)や国際標準化機構(ISO)規格などの規格、成功事例など科学的な根拠や関係法規に基づき、ものづくりの具体的な課題の解決に創造的に探究する学習活動を行うことなどを意味している。

ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力とは、単に生産性や効率のみを高めることにとどまらず、製品などが社会に及ぼす影響に責任をもち、ものづくりを通じて、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を意味している。

「(1)工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。」について

工業の各分野とは、高等学校における工業に関する学習内容を体系的に分類した学習分野を意味している。

体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにするとは、工業の各分野の学習活動を通して、ものづくりに関する個別の事実に基づく知識、一定の手順や段階を追って身に付く個別の技術のみならず、相互に関連付けられるとともに、具体的なものづくりと結び付き、変化する状況や課題に応じて社会の中で主体的に活用することができる知識と技術及び将来の職業を見通してさらに専門的な学習を続けることにつながる知識と技術を身に付けるようにすることを意味している。このような知識と技術を身に付けるためには、工業科の特色であるものづくりに関する工業技術を極め、安全で安心な信頼できるものを製作するなどの学習活動、実験・実習などによりものづくりに関する理論について確認するなどの学習活動を行うことなどが大切である。

「(2)工業に関する課題を発見し、職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養う。」について

工業に関する課題を発見しとは、工業の各分野などの学習を通して身に付けた様々な知識、技術などを活用し、地域や社会が健全で持続的に発展する上で、広い視野から工業に関する諸課題を発見することを意味している。

職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養うとは、情報化などが進展する社会において、変化の先行きを見通すことが難しい予測困難な時代を迎える中で、唯一絶対の答えがない課題に向き合い、単に生産性や効率のみを高めることだけを優先するだけではなく、技術者に求められる倫理観等を踏まえ、製品などが社会に及ぼす影響に責任をもち、工業技術の進展に対応するなどして解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善することができるといった、ものづくりに関する確かな知識や技術などに裏付けられた思考力、判断力、表現力等を養うことを意味している。

このような力を養うためには、工業科の特色であるものづくりに関する創造力を生かして付加価値の高い、安全で安心な信頼できるものを製作するなどの学習活動、ものづくりに関する知識を産業現場の具体的な事例と関連付けて分析し、考察して課題を解決するなどの学習活動などが大切である。

「(3) 職業人として必要な豊かな人間性を育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。」について

職業人として必要な豊かな人間性を育みとは、工業技術が現代社会で果たす意義と役割を踏まえ、単に技術的課題を改善するだけではなく、ものづくりに必要な職業人に求められる倫理観、ものづくりを通して社会に貢献する意識などを育むことを意味している。

よりよい社会の構築を目指して自ら学びとは、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を目指して工業の各分野について主体的に学ぶ態度を意味している。

工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うとは、絶え間のない技術革新などを踏まえ、既存の製品や生産プロセスを改善・改良するのみでなく、ものづくりにおける協働作業などを通してコミュニケーションを図り、異分野の技術を融合・組み合わせるなどして、新しい製品や生産プロセスを創造する中で、法規に基づいて工業の発展に責任をもって協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

このような態度などを養うためには、職業資格の取得や競技会への出場などを通して自ら学ぶ意欲を高めるなどの学習活動、課題の解決策を考案する中で、自己の考えを整理し伝え合ったり、討論したりするなどの学習活動、就業体験活動を活用して、様々な職業や年代などとつながりをもちながら、協働して課題の解決に取り組む学習活動などが大切である。なお、**職業資格などの取得や競技会への挑戦については、目的化しないよう留意して取り扱うことが重要である。**

(3) 教科の内容

今回の改訂のポイントは以下のとおりである。

イ【指導項目】について

今回の改訂では、専門教科に属する全ての科目の「2 内容」においては〔指導項目〕として「(1), (2)」などの大項目や「ア, イ」などの小項目を、柱書においては「1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する」と示した。これは、〔指導項目〕として示す学習内容の指導を通じて、目標において三つの柱に整理した資質・能力を身に付けさせることを明確にしたものである。

なお、項目の記述については、専門教科は学科や課程を問わず、様々な履修の形があり、指導内容の程度にも幅があることから、従前どおり事項のみを大綱的に示した。

ロ 科目数の改善

工業科では、技術の高度化、安全・安心な社会の構築、環境保全やエネルギーの有効な活用、情報技術の発展、地域や社会の健全で持続的な発展等に対応し、新たな時代のものづくり産業を支える人材を育成する観点から、特色ある教育課程の編成に配慮するとともに、科目の新設を含めた再構成、内容の見直しを行い、科目名称の変更を行った。その結果、科目数は61科目から59科目となった。

主な改善点は、下記のとおりである。

(イ) 技術の高度化への対応

平成 21 年改訂の学習指導要領の「生産システム技術」及び「電子機械応用」を「生産技術」に整理統合し、工業生産の自動化システムの構成及び生産のネットワーク化に関する指導項目を位置付けるなど、もののインターネット化(IoT)に関する学習内容の充実を図った。

(ロ) **安全・安心な社会の構築への対応**

「建築構造」、「建築構造設計」、「建築施工」に耐震技術に関する指導項目を位置付け、また、「土木基盤力学」、「土木構造設計」には内容の取扱いに耐震に関する配慮事項を位置付けるなど、学習内容の充実を図った。

(ハ) **環境保全やエネルギーの有効な活用への対応**

地球温暖化防止や省資源化など環境保全やエネルギーの有効な活用への対応として、「工業環境技術」などで、平成 21 年改訂の学習指導要領に引き続き環境及び省エネルギーに関する学習内容の充実を図った。「自動車工学」ではリサイクル及び省エネルギー対策を取り入れるなど学習内容の充実を図った。

(ニ) **情報技術の発展への対応**

「プログラミング技術」ではアルゴリズムとプログラム技法に関する指導項目に重点化して内容を再構成、「ハードウェア技術」ではマイクロコンピュータの組み込み技術の内容を再構成、「ソフトウェア技術」ではソフトウェアの制作に関する指導項目の設定、「コンピュータシステム技術」ではもののインターネット化 (IoT) による情報化を通じた多様な分野をつなぐ動きへと発展するネットワーク技術に関する指導項目を取り入れるなど学習内容の改善を図った。

(ホ) **地域や社会の健全で持続的な発展への対応**

造船など船舶に関わる産業による地域の活性化に資する人材を育成する観点から「船舶工学」を新設し、船舶の概要、船舶建造などの指導項目で構成した。

(4) **科目の編成**

工業科に属する科目は、「工業技術基礎」をはじめとする 59 科目である。この 59 科目の構成については、「工業に関する各学科において原則として全ての生徒に履修させる科目(原則履修科目)」、「工業の各分野に共通する〔指導項目〕で構成された科目」、「工業の各分野に関する科目」の三つに大別することができる。次頁の表 1 は改訂された科目を基にした科目の新旧対照表である。

「工業に関する各学科において原則として全ての生徒に履修させる科目(原則履修科目)」については、生徒の多様な実態等に応じた特色ある教育課程を各学校において編成する必要性が高まっていることを踏まえ、平成 21 改訂の学習指導要領と同様に、「工業技術基礎」と「課題研究」の 2 科目とした。

「工業の各分野に共通する〔指導項目〕で構成された科目」は、「実習」、「製図」、「工業情報数理」、「工業材料技術」、「工業技術英語」、「工業管理技術」、「工業環境技術」の 7 科目である。これらのうち、「実習」、「製図」、「工業情報数理」の 3 科目は、工業に関する各学科における共通的な指導項目で構成された科目である。また、「工業材料技術」、「工業技術英語」、「工業管理技術」、「工業環境技術」の 4 科目は、工業に関する各学科の特色や生徒の進路希望により選択して履修する科目である。

「工業の各分野に関する科目」は 50 科目である。表 1 は、工業の各分野に関係の深い科目ごとにまとめたものであるが、工業に関する各学科の特色、生徒の進路や興味・関心等に応じて、各分野の科目を中心として選択して履修できるように構成している。

(5) 各教科の各科目

表1 改訂された科目を基にした科目の新旧対照表

改訂 (標準単位数)		従前 (標準単位数)		改訂 (標準単位数)		従前 (標準単位数)	
原則履修科目	工業技術基礎 (2~4)	工業技術基礎 (2~4)	工業技術基礎 (2~4)	建築構造 (2~6)	建築構造 (2~6)	建築構造 (2~6)	建築構造 (2~6)
	課題研究 (2~4)	課題研究 (2~4)	課題研究 (2~4)	建築計画 (3~8)	建築計画 (3~8)	建築計画 (3~8)	建築計画 (3~8)
工業の各分野に共通する(指導項目)で構成された科目	実習 (6~12)	実習 (6~12)	実習 (6~12)	建築構造設計 (3~8)	建築構造設計 (3~8)	建築構造設計 (3~8)	建築構造設計 (3~8)
	製図 (2~8)	製図 (2~8)	製図 (2~8)	建築施工 (2~6)	建築施工 (2~5)	建築施工 (2~5)	建築施工 (2~5)
	工業数理基礎 (2~4)	工業数理基礎 (2~4)	工業数理基礎 (2~4)	建築法規 (2~4)	建築法規 (2~4)	建築法規 (2~4)	建築法規 (2~4)
	工業情報数理 (2~4)	情報技術基礎 (2~4)	情報技術基礎 (2~4)	設備計画 (2~6)	設備計画 (3~6)	設備計画 (3~6)	設備計画 (3~6)
	工業材料技術 (2~4)	材料技術基礎 (2~4)	材料技術基礎 (2~4)	空調調和設備 (2~8)	空調調和設備 (3~8)	空調調和設備 (3~8)	空調調和設備 (3~8)
	工業技術英語 (2~4)	生産システム技術 (2~6)	生産システム技術 (2~6)	衛生・防災設備 (2~8)	衛生・防災設備 (3~8)	衛生・防災設備 (3~8)	衛生・防災設備 (3~8)
	工業管理技術 (2~8)	工業技術英語 (2~4)	工業技術英語 (2~4)	測量 (3~6)	測量 (3~6)	測量 (3~6)	測量 (3~6)
	工業環境技術 (2~4)	工業管理技術 (2~8)	工業管理技術 (2~8)	土木基礎力学 (2~6)	土木基礎力学 (4~8)	土木基礎力学 (4~8)	土木基礎力学 (4~8)
工業の各分野に関する科目	機械工作 (4~8)	機械工作 (4~8)	機械工作 (4~8)	土木構造設計 (2~8)	土木構造設計 (2~4)	土木構造設計 (2~4)	土木構造設計 (2~4)
	機械設計 (4~8)	機械設計 (3~8)	機械設計 (3~8)	土木施工 (3~6)	土木施工 (3~6)	土木施工 (3~6)	土木施工 (3~6)
	原動機 (2~4)	原動機 (2~4)	原動機 (2~4)	社会基盤工学 (2~4)	社会基盤工学 (2~4)	社会基盤工学 (2~4)	社会基盤工学 (2~4)
	電子機械 (4~8)	電子機械 (2~6)	電子機械 (2~6)	工業化学 (6~8)	工業化学 (5~8)	工業化学 (5~8)	工業化学 (5~8)
	生産技術 (2~6)	電子機械応用 (2~4)	電子機械応用 (2~4)	化学工学 (3~6)	化学工学 (3~6)	化学工学 (3~6)	化学工学 (3~6)
	自動車工学 (4~8)	自動車工学 (2~8)	自動車工学 (2~8)	地球環境化学 (2~6)	地球環境化学 (2~6)	地球環境化学 (2~6)	地球環境化学 (2~6)
	自動車整備 (4~8)	自動車整備 (2~8)	自動車整備 (2~8)	材料製造技術 (4~6)	材料製造技術 (2~6)	材料製造技術 (2~6)	材料製造技術 (2~6)
	船舶工学 (2~18)			材料工学 (4~6)	工業材料 (4~6)	工業材料 (4~6)	工業材料 (4~6)
	電気回路 (4~6)	電気基礎 (4~6)	電気基礎 (4~6)	材料加工 (4~6)	材料加工 (2~6)	材料加工 (2~6)	材料加工 (2~6)
	電気機器 (4~6)	電気機器 (2~4)	電気機器 (2~4)	セラミック化学 (2~6)	セラミック化学 (2~6)	セラミック化学 (2~6)	セラミック化学 (2~6)
	電力技術 (4~6)	電力技術 (4~6)	電力技術 (4~6)	セラミック技術 (2~6)	セラミック技術 (2~6)	セラミック技術 (2~6)	セラミック技術 (2~6)
	電子技術 (4~6)	電子技術 (2~6)	電子技術 (2~6)	セラミック工業 (2~6)	セラミック工業 (2~6)	セラミック工業 (2~6)	セラミック工業 (2~6)
	電子回路 (4~6)	電子回路 (4~6)	電子回路 (4~6)	繊維製品 (4~6)	繊維製品 (4~6)	繊維製品 (4~6)	繊維製品 (4~6)
	電子計測制御 (4~6)	電子計測制御 (2~6)	電子計測制御 (2~6)	繊維・染色技術 (4~6)	繊維・染色技術 (4~6)	繊維・染色技術 (4~6)	繊維・染色技術 (4~6)
	通信技術 (2~6)	通信技術 (2~6)	通信技術 (2~6)	染織デザイン (2~6)	染織デザイン (2~6)	染織デザイン (2~6)	染織デザイン (2~6)
		電子情報技術 (2~4)	電子情報技術 (2~4)	インテリア計画 (4~6)	インテリア計画 (4~6)	インテリア計画 (4~6)	インテリア計画 (4~6)
	プログラミング技術 (2~8)	プログラミング技術 (2~6)	プログラミング技術 (2~6)	インテリア装備 (4~6)	インテリア装備 (4~6)	インテリア装備 (4~6)	インテリア装備 (4~6)
	ハードウェア技術 (2~8)	ハードウェア技術 (2~8)	ハードウェア技術 (2~8)	インテリアエレメント生産 (4~6)	インテリアエレメント生産 (2~6)	インテリアエレメント生産 (2~6)	インテリアエレメント生産 (2~6)
	ソフトウェア技術 (2~8)	ソフトウェア技術 (2~6)	ソフトウェア技術 (2~6)	デザイン実践 (2~4)	デザイン技術 (2~6)	デザイン技術 (2~6)	デザイン技術 (2~6)
	コンピュータシステム技術 (2~8)	コンピュータシステム技術 (2~8)	コンピュータシステム技術 (2~8)	デザイン材料 (2~4)	デザイン材料 (2~4)	デザイン材料 (2~4)	デザイン材料 (2~4)
			デザイン史 (2~4)	デザイン史 (2~4)	デザイン史 (2~4)	デザイン史 (2~4)	

ただし、従前の標準単位数について
建築実習 (4~12)、建築製図、設備工業製図、インテリア製図 (4~10) である。

(6) 指導計画の作成と内容の取扱い

イ 指導計画の作成に当たっての配慮事項

(イ) 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善

指導に当たっては、「知識及び技術」が習得されること、「思考力、判断力、表現力等」を育成すること、「学びに向かう力、人間性等」を涵養することが偏りなく実現されるよう、単元など内容や時間のまとまりを見通しながら、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を行うことが重要である。

主体的・対話的で深い学びは、必ずしも1単位時間の授業の中で全てが実現されるものではない。単元など内容や時間のまとまりの中で、例えば、主体的に学習に取り組めるよう学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったりして自身の学びや変容を自覚できる場面をどこに設定するか、対話によって自分の考えなどを広げたり深めたりする場面をどこに設定するか、学びの深まりをつくりだすために、生徒が考える場面と教師が教える場面をどのように組み立てるか、といった観点で授業改善を進めることが求められる。

工業科においては、「工業の見方・考え方」を働かせ、見通しをもって実験・実習などを行い、科学的な根拠に基づき創造的に探究するなどの実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、「主体的・対話的で深い学び」の実現を図るようにすることが重要である。

「主体的な学び」については、例えば、工業の事象などから課題を見だし、見通しをもって課題や仮説の設定をしたり、実験・実習の計画を立案したりする学習となっているか、実験・実習の結果を分析して仮説の妥当性を科学的な根拠に基づき検証し、全体を振り返って改善策を考えることをしているか、得られた知識及び技術を基に、次の課題を発見しているか、新たな視点でものづくりを把握しているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。

「対話的な学び」については、例えば、課題の設定や検証計画の立案、実験・実習の結果の検証、考察する場面などでは、あらかじめ個人で考え、その後、意見交換をしたり、科学的な根拠に基づき議論したりするなどして、自分の考えをより妥当なものにする学習活動となっているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。

「深い学び」については、例えば、「工業の見方・考え方」を働かせながら探究の過程を通して学ぶことにより、工業科で育成を目指す資質・能力を獲得するようになっているか、様々な知識がたがって、より科学的な概念を形成することに向かっているか、さらに、新たに獲得した資質・能力に基づいた「工業の見方・考え方」を、次の学習や日常生活などにおける課題の発見や解決の機会に働かせているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。

以上のような授業改善の視点を踏まえ、工業科で育成を目指す資質・能力及びその評価の観点との関係も十分に考慮し、指導計画等を作成することが必要である。

(ロ) 原則履修科目

「工業技術基礎」及び「課題研究」の2科目を工業科における原則履修科目として位置付けている。

「工業技術基礎」は、工業科に関する基礎的な技術を実験・実習によって実践的・体験的な学習活動を行うなどを通して、工業に関する各分野における技術への興味・関心を高め、工業技術について工業のもつ社会的な意義や役割と人と技術との関わりを踏まえて理解するとともに、工業に関する広い視野と技術者に求められる職業人としての倫理観や、ものづくりを通じて地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を育成し、工業の発展を図る主体的かつ協働的な態度を育てることをねらいとしている。この科目は、工業に関する各分野における基礎的・基本的な内容で構成し、より専門的な学習への動機付けや卒業後の進路についての生徒の意識を深めることが大切である。

また「課題研究」は、生徒が主体的に設定した工業に関する課題について、知識、技術などの深化・総合化を図る学習を通して、課題を解決する力の向上や工業の発展や社会貢献に主体的かつ協働的に取り組む態度を育てることをねらいとした科目である。

科目の性格やねらいなどからみて、「工業技術基礎」は入学年次で、「課題研究」は卒業年次で履修させることが望ましい。

(ハ) 実験・実習に配当する授業時数の確保

工業科においては、実践的・体験的な実験・実習を主要な学習方法として、工業の各分野の知識、技術などの確実な習得を図ってきている。今後も、技術の進展等にも対応し、創造性や課題を解決する力の育成及び望ましい勤労観・職業観の育成などを一層重視し、実験・実習を充実することが必要である。

工業に関する実験・実習は、工業科に属する科目の「工業技術基礎」、「実習」を中心として授業時数に配当する総授業時数の10分の5以上を充てることとしているが、授業時数の確保とともに内容の一層の充実が大切である。なお、指導計画の作成に当たっては、いわゆる座学との関連を図ることが大切である。

なお、ここでいう実験・実習は、「工業技術基礎」、「実習」のほか、「課題研究」、「製図」及び専門科目の授業中に行われる示範実験・教示実習や製図作業、調査、設計や製作、観察、見学、現場実習などの実践的・体験的な学習を指すものである。

(ニ) 「実習」及び「製図」の名称

「実習」及び「製図」の名称については、それぞれの科目名に工業に関する各学科の名称を冠して扱うことができる。例えば、機械科では「機械実習」、「機械製図」と、電気科では「電気実習」、「電気製図」とすることができる。

(ホ) 地域や産業界等との連携・交流

各学校では、地域や学校の実態、生徒の特性、進路等を考慮し、志教育・キャリア教育を推進するために、地域や産業界等との連携・交流を通じた実践的な学習活動や就業体験活動を積極的に取り入れるとともに、社会人講師を積極的に活用するなどの工夫に努めること。

(ハ) 障害のある生徒などへの指導

障害のある生徒などの指導に当たっては、個々の生徒によって、見えにくさ、聞こえにくさ、道具の操作の困難さ、移動上の制約、健康面や安全面での制約、発音のしにくさ、心理的な不安定、人間関係形成の困難さ、読み書きや計算等の困難さ、注意の集中を持続することが苦手であることなど、学習活動を行う場合に生じる困難さが異なることに留意し、個々の生徒の困難さに応じた指導内容や指導方法を工夫することを、各教科等において示している。

例えば、工業科における配慮として、次のようなものが考えられる。

工業に関する各学科における実験・実習の指導においては、実験・実習の安全確保を図るため、工業科に属する科目の特質や学習過程の段階等に応じた困難さの状態に対する配慮の意図と手立てを示す必要がある。

例えば、実験・実習の全体像を俯瞰できないなど学習活動への参加が困難な場合、学習の見通しをもてるようにするため、それらの手順や方法の視覚的な明示や、全体の流れの中で何を学習しているのかを示すなどの配慮を行うことが考えられる。

また、機械や装置類の操作、毒物及び劇物などの各種薬品や薬剤、可燃物の使用に際しては、安全面などの留意点について、集団場面での口頭による指示の理解が困難な場合、事故を防止する方法を理解しやすいようにするため、全体での指導を行った上で、個別に指導を行うこと、実際に動作で示すことなど、配慮することが考えられる。

なお、学校においては、こうした点を踏まえ、個別の指導計画を作成し、必要な配慮を記載し、他教科等の担当教師と共有したり、翌年度の担当教師等に引き継いだりすることが必要である。

ロ 内容の取扱いに当たっての配慮事項

(イ) 言語活動の充実

工業科においても、思考力、判断力、表現力を育成する学習活動の充実に関わって、**工業に関する課題の解決策について**、工業の視点から解決すべき課題を把握し、職業人としての倫理観に基づく合理的かつ創造的な解決策の考察・決定や関係者への説明や意見を交換するなどして、計画の実施に当たって専門的な知識、技術などを活用し、より合理的かつ創造的な改善策を考察するための振り返りといった学習活動の中で、**科学的な根拠に基づき論理的に説明することや討論することなど**、言語活動に関わる学習を一層重視する必要がある。

(ロ) コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用

「工業情報数理」をはじめ、工業科に属する各科目についても、工業技術の情報化とネットワーク化の進展に対応して、内容の改善を図っている。学校においては、工業科に属する各科目の指導に当たって、コンピュータや情報通信ネットワークなどの積極的な活用を図り、**情報モラルを踏まえて、生徒の情報活用能力の育成に努めるとともに**、指導の工夫を図り、学習の効果を高めるようにすることが必要である。

(ハ) 職業人に求められる倫理観

ものづくりに関わる課題を解決する上での誤った判断は、事故や社会的な災害を発生させ、技術の発展に伴って、その被害規模は想像を超えて大きなものとなる。

工業に関する課題の解決に当たっては、単に利益を追求することや生産性を優先することだけでなく、ものづくりにおける製品などが**社会に与える影響や職業人に求められる倫理観を踏まえ**、社会に利益がもたらされるよう**関係法規を踏まえて法的な側面からも考察できるよう工夫して指導**することが必要である。

ハ 実験・実習の実施に当たっての配慮事項

実験・実習を行うに当たっては、実験・実習の安全確保を図るため、関連する法規等に従い、施設、実験・実習装置や照明などの日常の点検、施設・設備の安全管理及び学習環境の整備が必要である。また、機械や装置類の操作、毒物及び劇物などの各種薬品や薬剤、可燃物の使用に際しては、関連する法規に基づき適正に管理・運用するとともに、事故の防止に努め、安全と衛生の指導を徹底する必要がある。

特に、工業に関する各学科における「実習」においては、**排気、廃棄物や廃液などの処理について人体や環境に及ぼす影響に十分配慮し、安全管理について指導計画に組み入れて指導するなど**、十分留意することが必要である。

ニ 総則に関する事項

(イ) 道徳教育との関連(総則第1款2(2)の2段目)

工業科においては、例えば、教科の目標に、**職業人に求められる倫理観を踏まえて課題を解決する力を養うこと、職業人として必要な豊かな人間性を育むこと、よりよい社会の構築を目指して自ら学ぶ態度を養うこと**を示している。

このような目標の実現を目指して実践的・体験的な学習活動を行う際に、相手の立場を尊重すること、義務を果たすこと、よりよい人間関係の構築に配慮するとともに、単に利益を追求することや生産性を優先することだけでなく、ものづくりによる製品などが社会に利益をもたらすよう**関係法規を踏まえて自己の役割に対して責任をもつこと**などに留意して指導することは、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人の育成につながるものである。

(ロ) 専門教科・科目の標準単位数(総則第2款3(1)ウ)

専門教科・科目については、従前から、地域の実態や学科の特色等に応じるため、その標準単位数の決定を設置者に委ねており、今回の改訂においても同様の扱いとしている。

したがって、これらの各教科・科目について、**設置者がその標準単位数を定め、そこから各学校が具体的に履修させる単位数を定める**ことになる。各設置者においては、当該地域の実態や管内の学校の実態等に留意し、適切な標準単位数を定めることが必要である。

(ハ) 学校設定科目(総則第2款3(1)エ)

学校においては、生徒や学校、地域の実態及び学科の特色に応じ、特色ある教育課程の編成に資するよう、工業科の科目以外の科目(以下「学校設定科目」という。)を設けることができる。この場合において、学校設定科目の名称、目標、内容、単位数等については、その科目の属する教科の目標に基づき、高等学校教育としての水準の確保に十分配慮し、各学校の定めるところによるものとする。

工業科に属する科目については、工業に関する各分野に対応して、通常履修される教育内容などを想定して、59科目が示されている。しかしながら、**工業の各分野の多様な発展や地域の実態等に対応し、新しい分野の教育を積極的に展開する必要がある場合など、学校設定科目を設けることにより、特色ある教育課程を編成することができる。**

(ニ) 専門教科・科目の最低必修単位数

専門学科における専門教科・科目の最低必修単位数は、従前と同様に**25単位以上**とし、生徒の多様な実態に応じた弾力的な教育課程の編成を可能にしている。なお、25単位を下らないこととしているので、専門教育の深化のため、あるいは職業資格の取得要件等を考慮して教育課程を編成する場合は、当然、最低必修単位数の25単位を超えて履修することができるよう配慮する必要がある。

(ホ) 専門教科・科目による必履修教科・科目の代替

専門教科・科目を履修することによって、**必履修教科・科目の履修と同様の成果が期待できる場合は、その専門教科・科目の履修をもって必履修教科・科目の履修の一部又は全部に替えることができる。**これは、各教科・科目間の指導内容の重複を避け、教育内容の精選を図ろうとするものであり、必履修教科・科目の単位数の一部を減じ、その分の単位数について専門教科・科目の履修で代替させる場合と、必履修教科・科目の単位数の全部について専門教科・科目の履修で代替させる場合とがある。

実施に当たっては、専門教科・科目と必履修教科・科目相互の目標や内容について、あるいは代替の範囲などについて十分な検討を行うことが必要である。この調整が適切に行われることにより、より効果的で弾力的な教育課程の編成に取り組むことができる。

工業に関する学科においては、例えば、「工業情報数理」の履修により「情報Ⅰ」の履修に代替することなどが考えられるが、**全部代替する場合、「工業情報数理」の履修単位数は、2単位以上必要である。**

なお、この例示についても、機械的に代替が認められるものではない。代替する場合には、各学校に説明責任が求められる。

(ヘ) 職業学科における総合的な探究の時間の特例

工業に関する学科において、原則として全ての生徒に履修させる科目として「課題研究」が位置付けられている。この科目では、個人又はグループで工業に関する適切な課題を設定し、主体的かつ協働的に取り組む学習活動を通して、専門的な知識、技術などの深化・統合化を図り、工業に関する課題の解決に取り組むことができるようにすることとしており、総合的な探究の時間の目標と、「課題研究」の目標とが軌を一にする場合も想定される。そのため、総合的な探究の時間の履修をもって、「課題研究」

の履修の一部又は全部に替えることができるとするとともに、「課題研究」の履修をもって総合的な探究の時間の履修の一部又は全部に替えることができることとしている。

なお、相互の代替が可能とされるのは、「同様の成果が期待できる場合」とされており、例えば、「課題研究」の履修によって総合的な探究の時間の履修に代替するためには、「課題研究」を履修した成果が総合的な探究の時間の目標からみても満足できる成果を期待できることが必要であり、自動的に代替が認められるものではない。

(ト) 実験・実習に相当する授業時数の確保

商業を除く職業学科においては、各教科の各科目にわたる指導計画の作成について、原則として総授業時数の10分の5以上を実験・実習に相当することが明記されていることにも配慮すべきである。

職業教育は、各教科・科目の履修を通して一般的教養を身に付けることにとどまらず、実験・実習という実地的・体験的な学習を一層重視し、実践力を体得することに特色があると言える。

実験・実習の授業時数の確保に当たっては、いわゆる座学と実験・実習との調和と関連性、基礎的・基本的事項と発展的・応用的事項との関連、特に技術革新等新たな内容の習得について配慮する必要がある。

(フ) 生徒の実態に応じた配慮

生徒の実態を考慮し、職業に関する各教科・科目の履修を容易にするため特別な配慮が必要な場合には、各分野における基礎的又は中核的な科目を重点的に選択し、その内容については基礎的・基本的な事項が確実に身に付くように取り扱い、また、主として実験・実習によって指導するなどの工夫をこらすようにすること。

今回の改訂では、工業科においては科目の新設など科目構成の見直しを図っているが、これらの科目を網羅的に履修させるのではなく、生徒の実態等に応じて適切に選択して履修させることが大切である。そのため、特に1～2単位程度の科目を多く履修させることは避けなければならない。また、内容や教材については一層精選し、十分時間をかけて理解させるようにしなければならない。さらに、生徒の理解、習得を容易にするため、いわゆる座学による説明にとどめず、できるだけ実験・実習を通して体験的に学ばせる機会を多くすることに努める必要がある。

(リ) 就業体験活動による実習の代替

就業体験活動を推進する観点から、特に、職業に関する各教科・科目については、現場実習を含め就業体験活動を積極的に取り入れることとし、就業体験活動をもって実習に替えることができる。なお、この場合の就業体験活動は、関係する科目の指導計画に適切に位置付けて行う必要がある。工業科に属する科目における就業体験活動は、地域や学校の実態、生徒の特性、進路等を考慮し、実際に生産の現場などで高度な技術を産業界等の人々から学ぶことによる学習意欲の喚起、主体的な職業選択の能力や高い職業意識の育成、異世代とのコミュニケーション能力の向上などその教育上の意義が大きいものである。

(ロ) 定時制及び通信制の課程における実務等による職業に関する各教科・科目の履修の一部代替

定時制及び通信制の課程において、職業に関する各教科・科目を履修する生徒が、現にその各教科・科目と密接な関係を有する職業（家事を含む。）に従事している場合で、その職業における実務等が、その各教科・科目の一部を履修した場合と同様の成果があると認められるときは、その実務等をもってその各教科・科目の履修の一部に替えることができる。

(7) Q&A

Q 1 専門教科・科目による必履修教科・科目の代替は可能か。

専門教科・科目を履修することによって、必履修教科・科目の履修と同様の成果が期待できる場合は、その専門教科・科目の履修をもって必履修教科・科目の履修の一部又は全部に替えることができる。実施に当たっては、必履修教科・科目の目標や内容等を代替専門教科・科目の指導で満たすことができるかどうか、あるいは代替の範囲などについて、十分な検討を行うことが必要である。

また、例えば、「工業情報数理」の履修により「情報Ⅰ」の履修に代替する際は、機械的に代替が認められるものではないことと、代替する場合には各学校に説明責任が求められることに留意しなければならない。

Q 2 学校設定科目を設ける場合、どの様なことに注意しなければならないか。

学校設定科目の名称、目標、内容及び単位数等は各学校において定めるものとされているが、その際には、「その科目の属する教科の目標に基づき」という要件が示されていることと、科目の内容の構成については関係する各科目の内容との整合性を図ることに十分配慮する必要がある。

工業の各分野の多様な発展や地域の実態等に対応し、新しい分野の教育を積極的に展開する必要がある場合など、学校設定科目を設けることにより特色ある教育課程を編成できるが、各科目内容のまとめ取りや他学科における科目内容の代替等としての設定はできない。

Q 3 旧学習指導要領で示された科目の標準単位数で新学習指導要領の科目を履修してよいか。

旧学習指導要領で定められた科目の標準単位数により、新学習指導要領で定められた科目を履修することはできない。新学習指導要領の科目においては、目標や内容が変更されていることから、教育委員会が新たに定める標準単位数を履修しなければならない。

なお、新学習指導要領は、2022年度から年次進行で段階的に適用することとなっている。このため、生徒の入学年度により、旧学習指導要領又は新学習指導要領の適用に分かれることがある。

Q 4 低学年で履修した科目を、再び、高学年で選択履修科目として設定できるか。

学習指導要領における科目の内容や取扱いについて、全てに対応した上で、選択履修する生徒に対して更に深く全てを学ばせるという解釈で設定することはできるが好ましくはない。

工業科の科目を広く学ばせることで多様な知識・技術を身に付けさせ、地域産業の担い手として育成することが重要であるため、別の科目を選択履修科目とするのが望ましい。

Q 5 学習指導要領および解説の文言の解釈について

各科目の「内容を取り扱う際の配慮事項」には、各学校の生徒の実態、地域の実態、学科の特色等に応じて、その扱う項目を選択することができる場合などがある。

例えば、「～ア又はイのいずれかを選択して～」とは、どちらか一つを選択し扱えばよいことを示している。「～いずれか三つ以上を選択して扱うことができること。」とは、一つも選択しないこと、一つだけ選択して扱うこと、二つだけ選択して扱うことはできないことを示している。

Q 6 科目（授業）の中で資格取得について取り扱うことはできるか。

取り扱うことはできない。職業資格などの取得や競技会への挑戦については、目的化しないよう留意して取り扱うことが重要である。なお、「課題研究」の〔指導項目〕職業資格の取得については、社会において必要な専門資格に関して調査、研究する課題研究の目標を達成できるような学習活動とする必要がある。